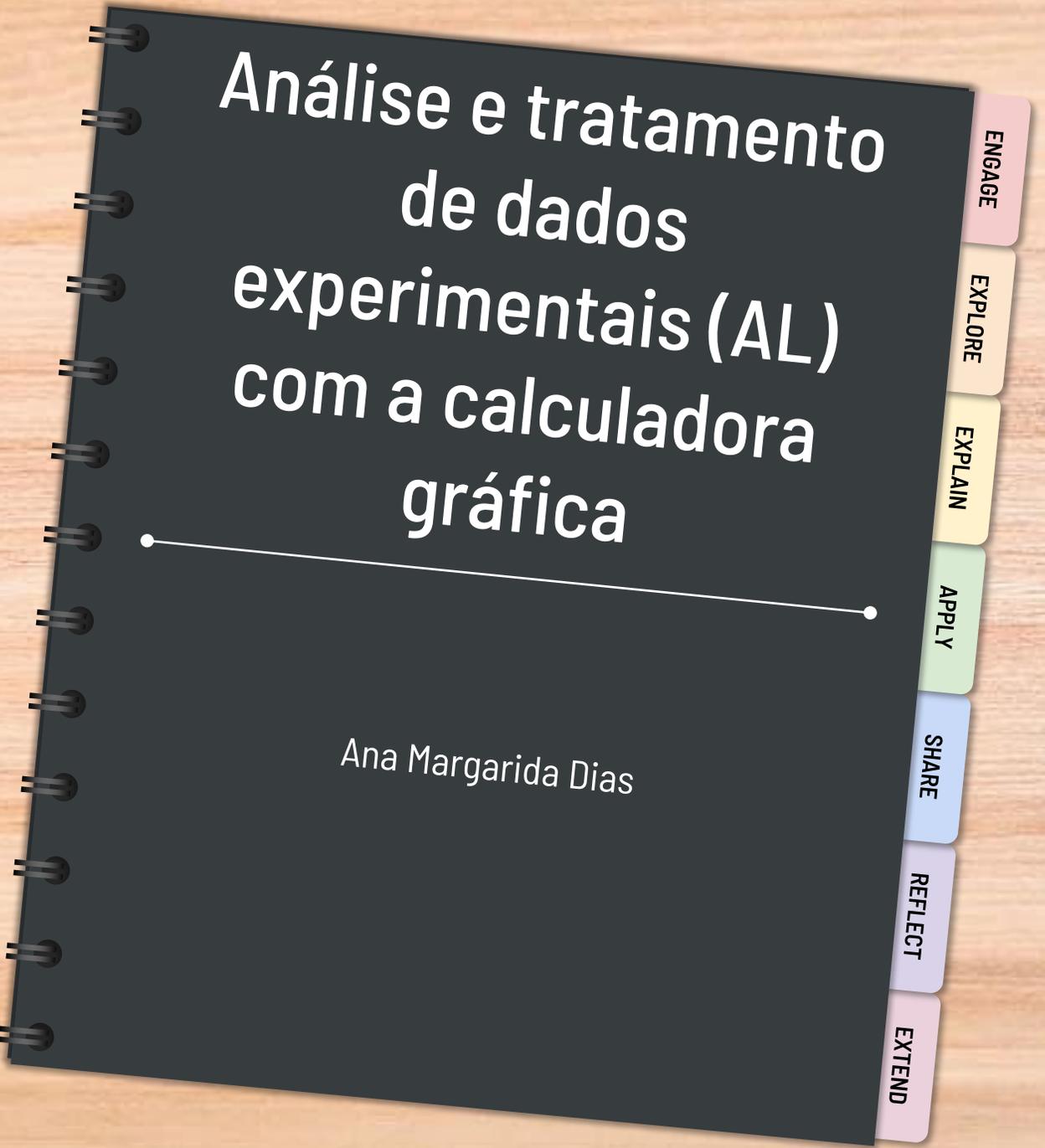


VII Encontro Dias
CASIO +



Análise e tratamento de dados experimentais (AL) com a calculadora gráfica

Ana Margarida Dias

ENGAGE

EXPLORE

EXPLAIN

APPLY

SHARE

REFLECT

EXTEND

CONTEÚDOS.

Introdução

Livro

Clab

DataLogger

AL

Tratamento de dados

Conclusões



INTRODUÇÃO

- A recolha de dados experimentais com recurso a sensores constitui uma **alternativa rápida e motivadora** relativamente a processos mais tradicionais.
- É importante **privilegiar a análise, a interpretação e a discussão** de resultados experimentais obtidos em atividades laboratoriais.
- Esta metodologia de trabalho, permitirá ao aluno uma maior consciência de que o trabalho experimental **incentiva a curiosidade**, motor de qualquer processo de aprendizagem.

Uma história de sucesso

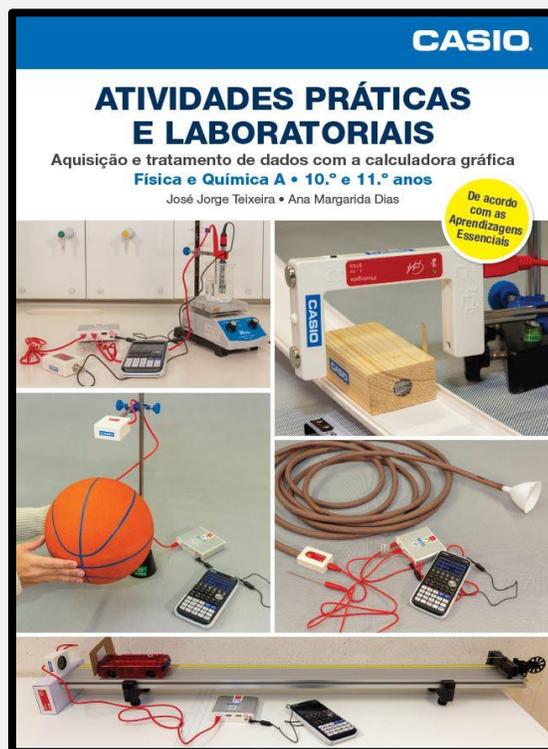


[ADD A LINK TO THIS BUTTON](#)

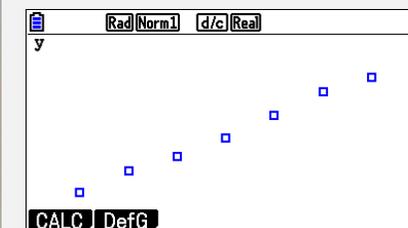
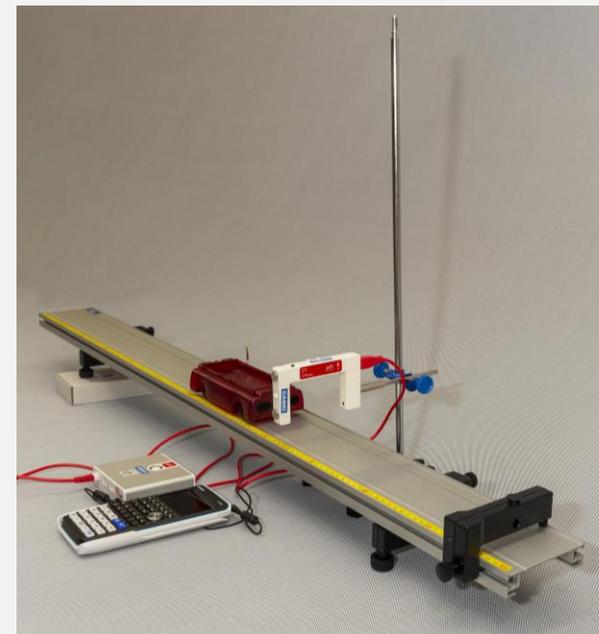
O livro que foi criado

A utilização das capacidades numéricas e/ou gráficas das calculadoras deve ser prática comum no contexto da sala de aula, no processo de ensino e aprendizagem.

Ministério da Educação, 2022



O livro está disponível para Download



```

Rad(Norm1) d/c(Real)
RegLinear(ax+b)
a = 0.15920492
b = 4.9001 x 10^0 4
r = 0.99776502
r^2 = 0.99553504
MSe = 6.3659 x 10^0 6
y = ax + b
COPY DRAW
  
```

<https://www.casio-calculadoras.com/index.php/experiencias-de-laboratorio>

Experiências de Laboratório

Se pretende o livro das Atividade Laboratoriais solicite aqui.

CASIO	
ATIVIDADES PRÁTICAS E LABORATORIAIS	
Aquisição e tratamento de dados com a calculadora gráfica Física e Química A • 10.º e 11.º anos	
José Jorge Teixeira e Ana Margarida Dias	
De acordo com as Aprendizagens Essenciais	
ÍNDICE	
APQA 100 1 - Constante de Avogadro e volume molar	87
AL 10F 1.1 - Movimento sem plano inclinado	91
AL 10F 1.2 - Movimento vertical de queda livre e de um objeto	91
AL 10F 2.1 - Características de uma pilha	92
AL 10F 2.2 - Medição da primeira velocidade de um panel de velocidade	92
AL 10F 3.2 - Capacidade térmica calorífica	93
AL 10F 3.3 - Balança energética com sistema termométrico	93
AL 10F 1.1 - Queda livre	94
AL 10F 1.2 - Forças em movimentos uniformemente acelerados e uniformes	94
AL 10F 1.3 - Movimento uniformemente variado	94
AL 10F 1.4 - Movimento uniformemente variado	94
AL 10F 2.1 - Características de um	103
AL 10F 2.2 - Intensidade da propagação do som	103
AL 10F 3.1 - Absorção, reflexão, refração e reflexão total	105
APQA 110 1 - Constante de Boltzmann	171
AL 110 2 - Medição da velocidade	187
AL 110 3 - Estudo de temperatura na solidificação de um sólido sob a água	191
Anexo 1 - Guia e programa "SOLASAL"	199
Anexo 2 - Metodologia de recolha de dados com a RegPlot	201

Para obter a versão digital do livro, deve estar inscrito na nossa Base de Dados.

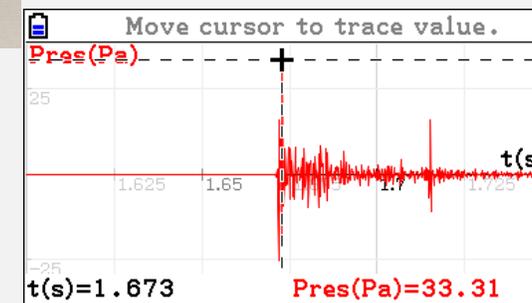
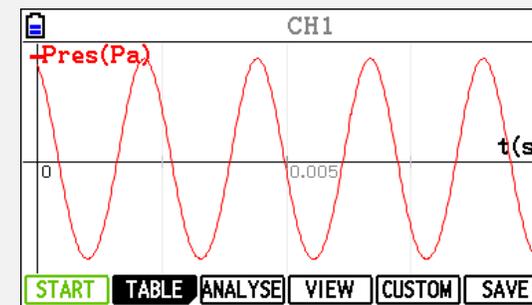
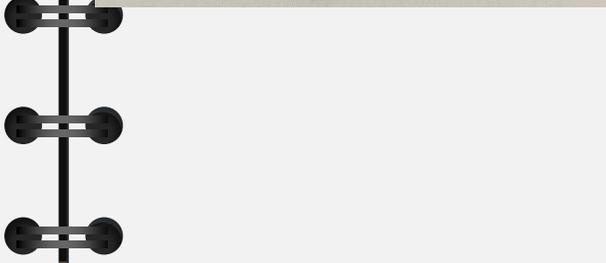
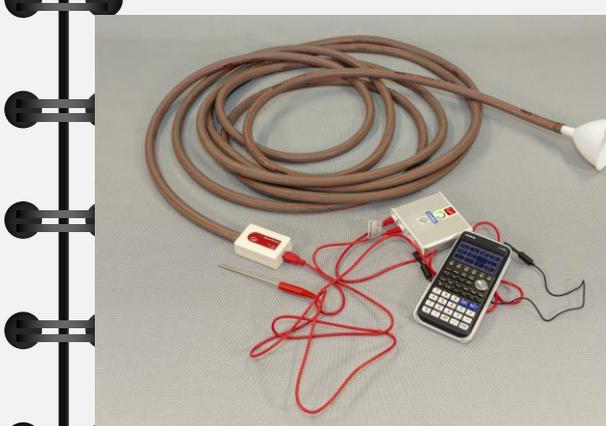
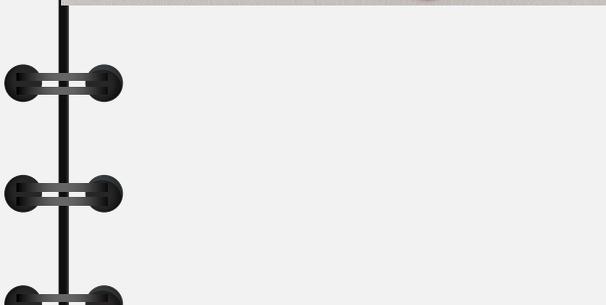
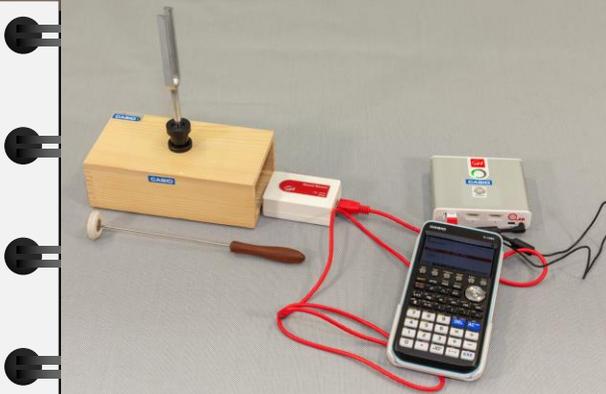
Após a inscrição na nossa Base de Dados receberá um email com o link para fazer o download do livro.

Sim, quero ter o livro!

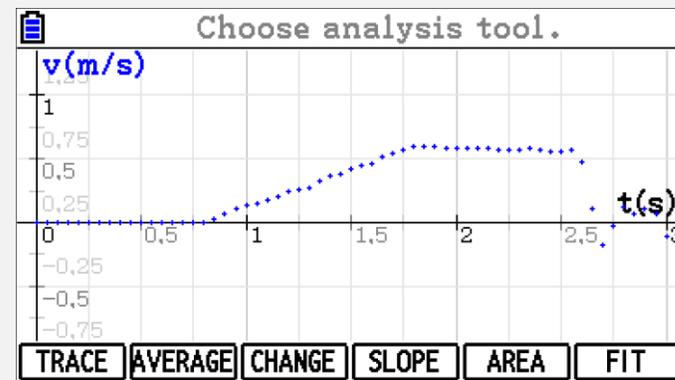
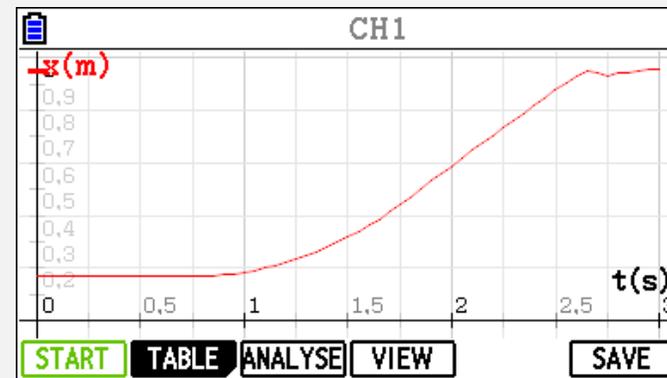
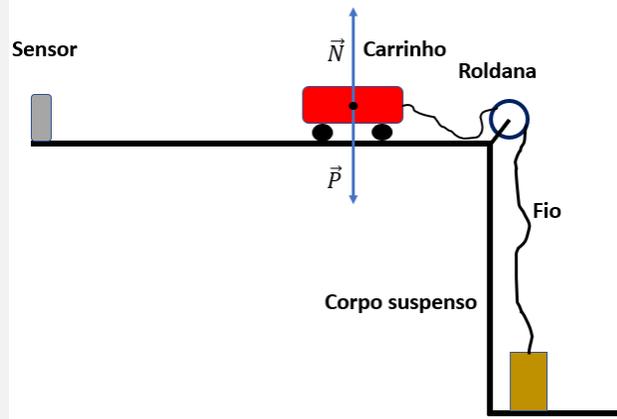
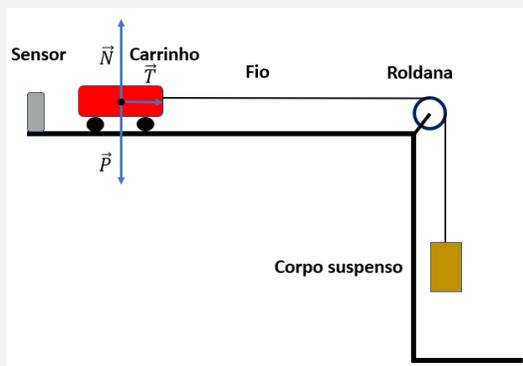
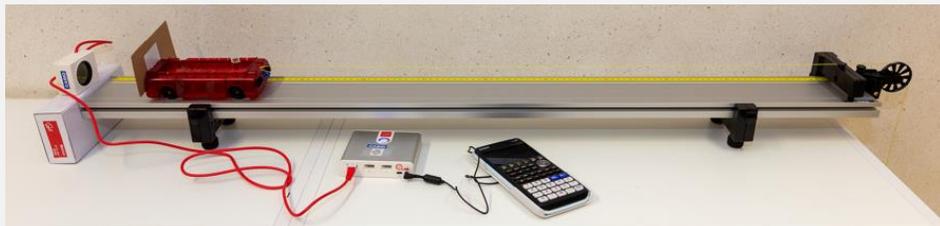
Conteúdos

ÍNDICE

APSA_10Q_1_Constante de Avogadro e volume molar	05
AL 10F_1.1_Movimento num plano inclinado: Variação da energia cinética e distância percorrida	09
AL 10F_1.2_Movimento vertical de queda e ressalto de uma bola: Transformações e transferência de energia.....	19
AL 10F_2.1_Características de uma pilha	39
AL 10F_3.1_Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico	51
AL 10F_3.2_Capacidade térmica massica	61
AL 10F_3.3_Balanço energético num sistema termodinâmico	71
AL 11F_1.1_Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade.....	79
AL 11F_1.2_Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme.....	91
AL 11F_1.3_Movimento uniformemente variado: velocidade e deslocamento	97
APSA_11F_1.4_Movimento retilíneo uniformemente variado	113
AL 11F_2.1_Características do som	121
AL 11F_2.2_Velocidade propagação do som	141
AL 11F_3.1_Absorção, reflexão, refração e reflexão total	157
APSA_11Q_1_Constante de acidez	169
AL_11Q_2_Titulação ácido base	175
AL_11Q_3_Efeito de temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água ...	189
Anexo 1 - Obter o programa "BOLASALT"	197
Anexo 2 - Modalidade de recolha de dados com a FOTOGATE	199



AL 11F 1.2 - Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme



CLab

Equipamento que permite fazer a leitura dos dados recolhidos



Possui 3 entradas para ligar 3 sensores
 Inclui o sensor de temperatura e DDP
 Ligação à electricidade para carregar a bateria
 O cabo também permite atualizar o CLab



É sempre necessário a ligação à calculadora gráfica

O CLab deve estar sempre atualizado, a ultima versão é a 2.33

<https://cma-science.nl/clab-update>



WINDOWS COMPUTERS

File size: 12.6 MB
 Version: CLAB Update 2.33
 Release on: 22/10/2021
 Type of file: zip file

After extracting the executable file starts the installation.

DOWNLOAD



MAC COMPUTERS

File size: 6.5 MB
 Version: CLAB Update 2.33
 Release on: 22/10/2021
 Type of file: zip file

After extracting the app has to be copied into Applications.

DOWNLOAD

DataLogger

O DataLogger é uma aplicação necessário e muito simples de usar para adquirir dados. Esta aplicação instala-se rapidamente em cada calculadora física e está disponível na página da Casio ou da CMA

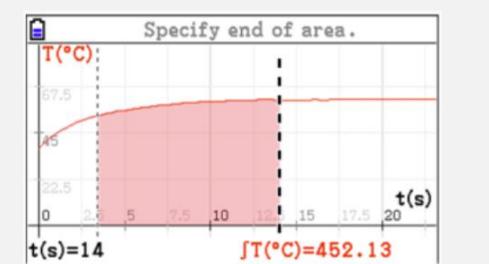
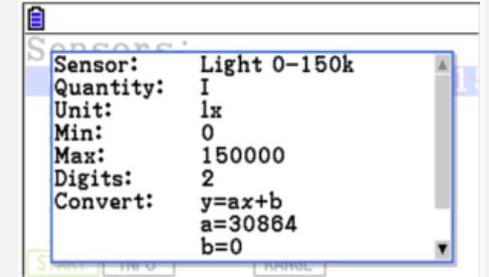
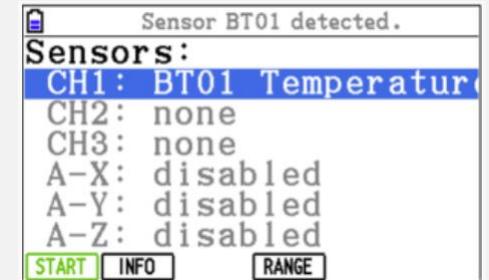
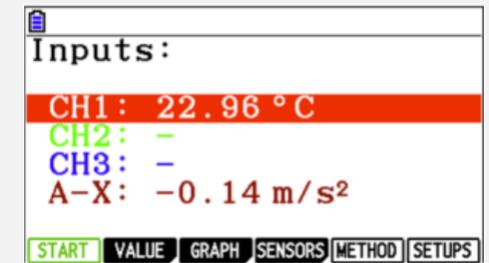
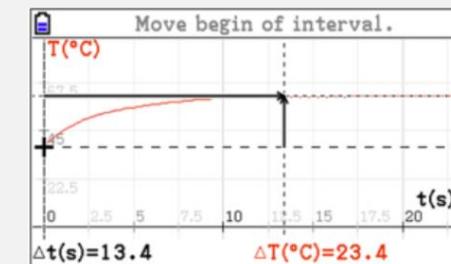
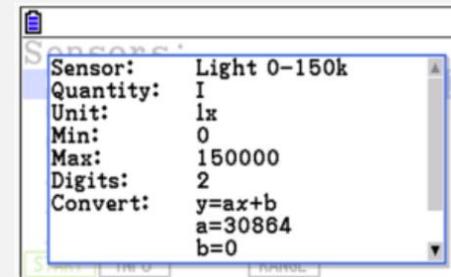
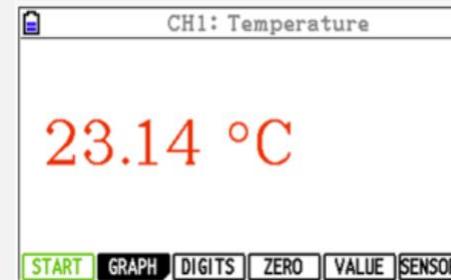
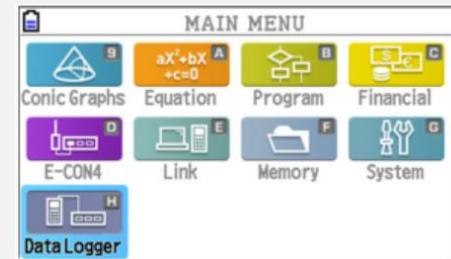
<https://www.casio-calculadoras.com/index.php/laboratorio>
<https://cma-science.nl/data-logger-app>

Data Logger app

Download the **DataLog.g3a** file and copy the file into the fx-CG50 calculator's memory over a USB connection.

Do not forget to **update your CLAB** with the newest firmware, you need at least version **2.33**.





Dados recolhidos

Os dados podem ser guardados no computador e pode ser passado para outras calculadoras

> Carrinho > @DataLog_Carrinho

Nome	Data de modificaç...	Tipo	Tamanho
Channel1.g3m	01/10/2010 00:00	CASIO Calculator ...	1 KB
GraphCH1.g3m	01/10/2010 00:00	CASIO Calculator ...	1 KB
GraphCu1.g3m	01/10/2010 00:00	CASIO Calculator ...	1 KB
GraphCu2.g3m	01/10/2010 00:00	CASIO Calculator ...	1 KB
GraphCu3.g3m	01/10/2010 00:00	CASIO Calculator ...	1 KB
measure.g3m	01/10/2010 00:00	CASIO Calculator ...	1 KB
samples.g3m	01/10/2010 00:00	CASIO Calculator ...	1 KB

Podemos guardar os dados em lista e no formato CSV (possível abrir no Excel)

t(s)	x(m)
1	0,17
2	0,17
3	0,17
4	0,17
5	0,17
6	0,18
7	0,18
8	0,19

Save data into CSV file.

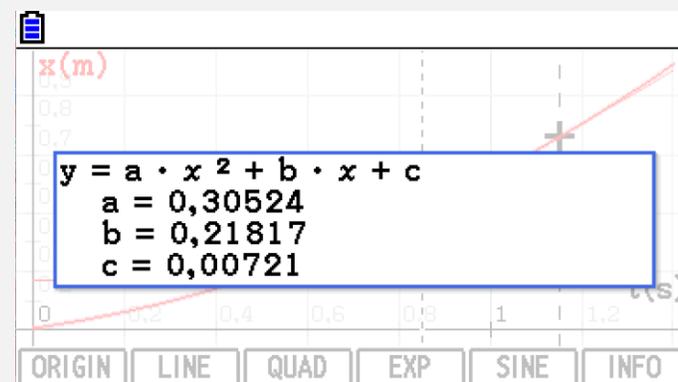
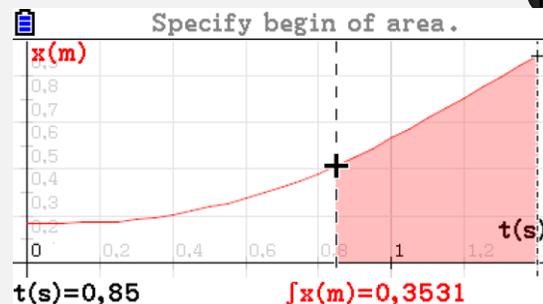
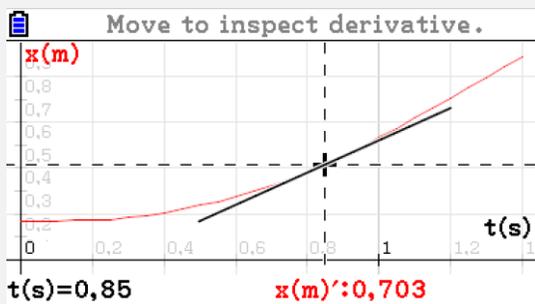
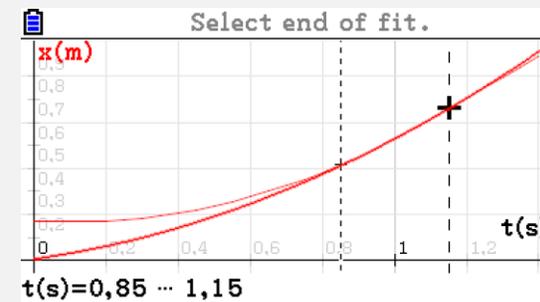
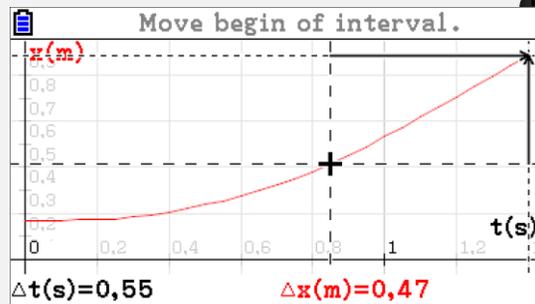
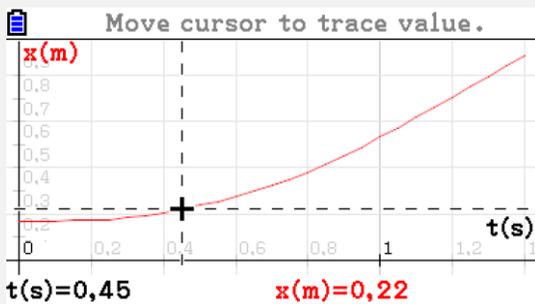
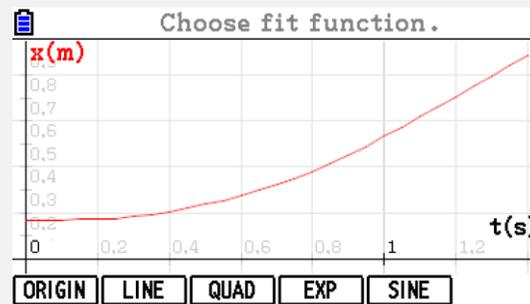
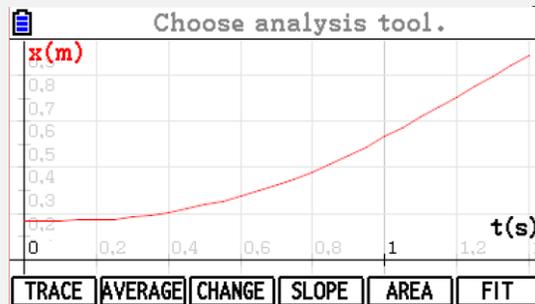
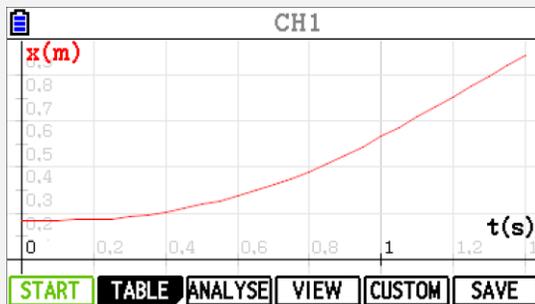
t(s)	x(m)
1	0,17
2	0,17
3	0,17
4	0,17
5	0,17
6	0,18
7	0,18
8	0,19

CSV Lists

Podem ser passados entre calculadoras



O que podemos ter



AL 11F 1.1 - Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade

1 - Aprendizagens Essenciais

Determinar, experimentalmente, a aceleração da gravidade num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.

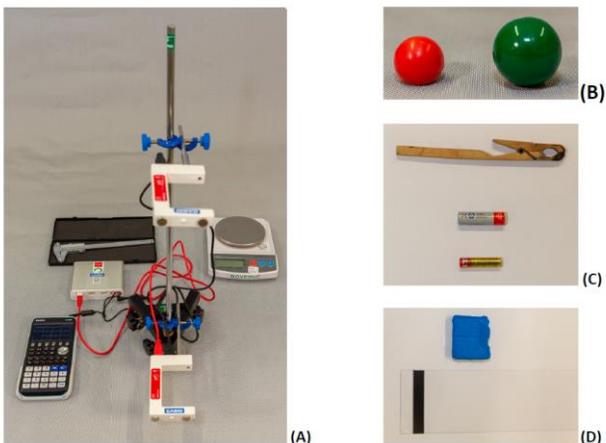


Figura 1 – Material para o método A e os diferentes objetos utilizados no movimento de queda. (A) Material para o método A, (B) Duas esferas de massas diferentes, (C) Duas pilhas de massas diferentes e mola utilizada para largar as pilhas, (D) Placa de acrílico com uma fita adesiva opaca numa das extremidades e plasticina.

Material necessário - Metodo A

Material necessário - Metodo B

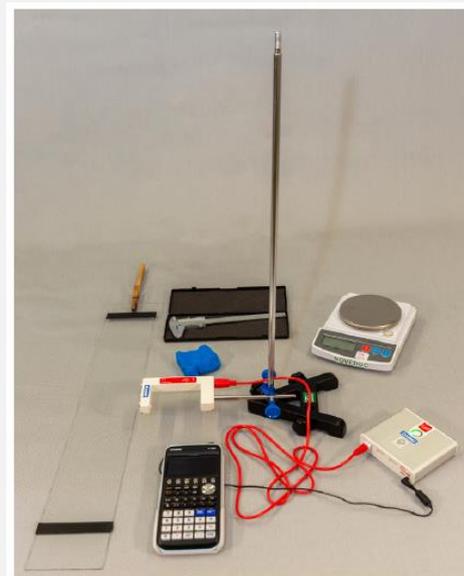


Figura 5 – Material para o método B.



Figura 7 – Posição de largada da placa de acrílico.

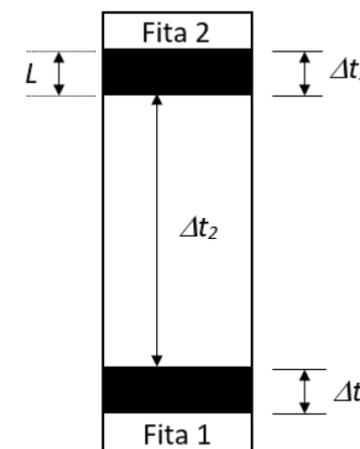
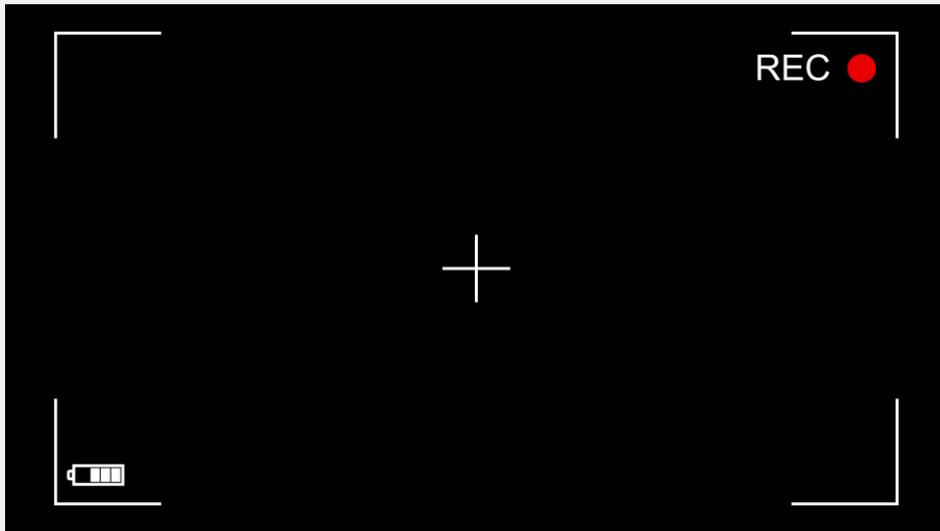


Figura 8 – Intervalos de tempo medidos na célula fotoelétrica.

Resultados experimentais

Vídeo com a AL



Tratamento dos dados

	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Ensaio 4	Ensaio 5
<u>t1</u>					
<u>t2</u>					
<u>t3</u>					

Tratamento de dados

AL10F 1.1 – Movimento num plano inclinado: variação da energia cinética e distância percorrida

1 – Aprendizagens Essenciais:

Estabelecer, experimentalmente, a relação entre a variação de energia cinética e a distância percorrida por um corpo, sujeito a um sistema de forças de resultante constante, usando processos de medição e de tratamento estatístico de dados e comunicando os resultados.

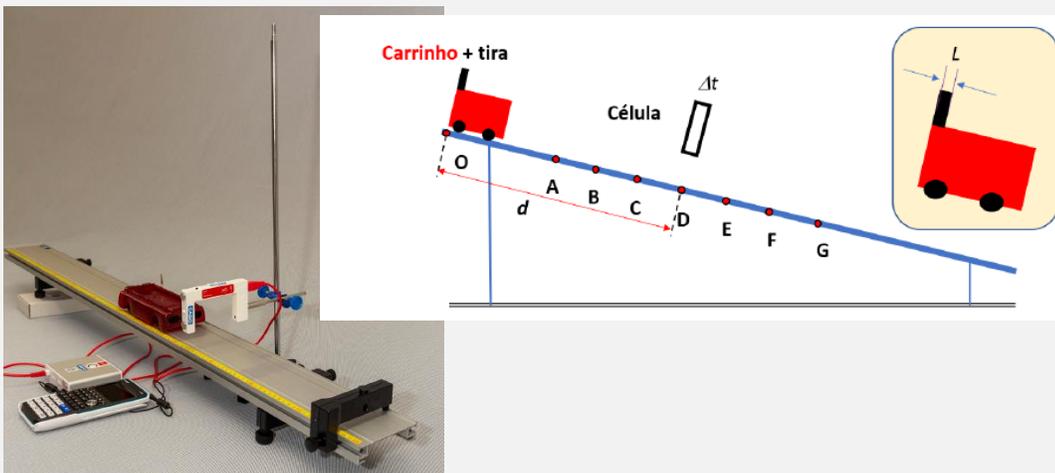


Tabela 1 – Tempos de interrupção registados para cada posição.

Posição	d / m	$\Delta t / s$
A	0,200	0,0120
		0,0118
		0,0116
B	0,300	0,0097
		0,0096
		0,0093
C	0,400	0,0084
		0,0085
		0,0088
D	0,500	0,0076
		0,0077
		0,0078

Posição	d / m	$\Delta t / s$
E	0,600	0,0069
		0,0068
		0,0070
F	0,700	0,0065
		0,0063
		0,0062
G	0,800	0,0059
		0,0060
		0,0061

A atividade foi realizada nas seguintes condições:

- Massa do carrinho, $m = (254 \pm 1) \text{ g}$;
- Largura da tira, $L = (6,00 \pm 0,02) \text{ mm}$;
- Ângulo de inclinação da rampa, $\theta = (4,0 \pm 0,1)^\circ$.

A incerteza de leitura da célula fotoelétrica é de 0,0001 s.

d / m	$\overline{\Delta t} / s$	$v / (\text{m s}^{-1})$	$\Delta E_c / \text{J}$
---------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

$$v = \frac{\text{Largura da tira (m)}}{\Delta t(s)}$$

$$\Delta E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Conclusões

A utilização da calculadora gráfica motiva os estudantes.

O conhecimento adquirido dura ao longo do tempo.

Os resultados melhoraram em questões de teste relacionadas com actividades experimentais.

O número de ensaios experimentais realizados pelos estudantes triplica.

Permite o processamento de dados no ponto de recolha ou numa fase posterior.

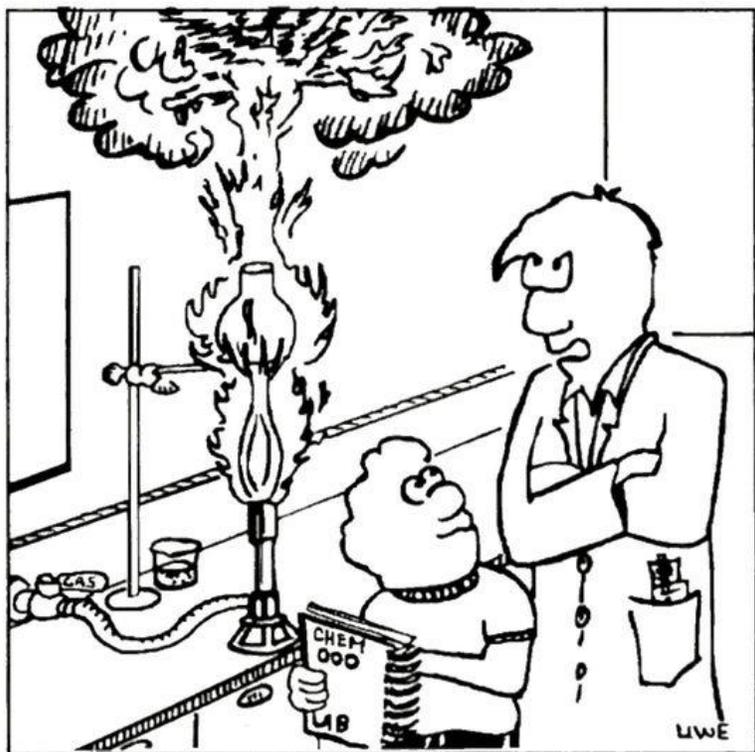
Promove a realização de projectos científicos.

A calculadora gráfica é o único instrumento digital que pode ser utilizado nos exames nacionais.

Serem os alunos a usarem a calculadora gráfica para recolher os dados e ficarem com os mesmo na calculadora evita erros de digitação

1 calculadora
+ 1 CLab
+ sensor
é um **único sistema** que faz
TODAS as AL's

Page 2



YES WILLY, I KNOW IT SAYS TO HEAT BUT!

Sim Willy, Eu sei que diz para colocar numa fonte de calor, mas...!

Só se aprende
fazendo, a teoria
só ajuda a fazer
bem feito.

Alvaro L S Azevedo

PENSADOR